

Cl. 27 b10

Federal Republic of Germany

International Cl. F04c

German Patent Office

Laid Open Publication No. 1122209

St 15516Ic/27b

Data of Application: 27 Aug. 1959

Notification of Application

and Publication of the Laid Open Publication: 18 Jan. 1962

Motordriven trunk piston compressor,  
specifically for small capsulized  
refrigerating machine

Applicant: Danfoss ved. Ing. M. Clausen, Nordborg (Denmark)

Represented by: Dr.-Ing. U. Knoblauch, Patentanwalt,  
Frankfurt/M. I. Marbachweg 320

Dr.-Ing. Hans Schmidt, Bad Homburg v.d.

Höhe is named as inventor.

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

The drawing shows a trunkpiston and a cylinder of the invented coolant compressor in a partly sectional view. The trunkpiston 1 is seated in an ordinary manner in the cylinder 2 which is provided with a suction value 3 and a pressure value 4. The trunkpiston is connected to an articulated piece 6, through which it is driven back and forth by a motor in the arrowed direction. In the drawing the trunkpiston is shown in the upper dead point, i.e. the cylinder space 7 is equal to unusable space. Outside the cylinder there is provided the feeder 8 for the lubrication of the piston surface.

Within the piston there is provided a groove 9 in a form of screw thread extending from the front face of piston to the point 10 which falls within the bottom end 11 of the cylinder in a range of several millimeters, when the piston is in the upper dead point position.

In operation, when the piston runs out of the cylinder, the lubrication groove 9 is filled with oil periodically, which is then spread over the piston surface. Through this mechanism an outstanding sealing effect is attained, so that no considerable part of the coolant to be compressed could escape through this side passage. Conversely when piston stands still –when in the cylinder space 7 a higher pressure than the suction pressure develops– the coolant will be squeezed out of the groove 9, so that it can work as an unloading capillary.

A specially high sealing effect is attributable to the distance between the endpoint 10 of the groove 9 and the bottom edge of the cylinder, when high compression pressure arises in the range of upper dead point. The above mentioned effect naturally gives resistance to unloading, in case where

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

the piston in upper dead point comes to a standstill, and an overpressure then develop in the cylinder space 7, the abovementional resistance to unloading, however, is not considered harmful, since it does not work as resistance to starting up for the piston in the upper dead end position.

Form, sectional area, length and number of grooves is dependent on the technical specification of each case. Dimensions must be so selected, that while in operation no blowing out of oil will occur on one hand, over pressure will disappear within a suitable time span on the other hand.

What I claim is:

Motor-driven trunkpiston compressor, specially for the small capsulized refrigerating machine provided with pressureless lubrication between piston and cylinder, characterized in that one or more lubricating grooves beginning at the piston front face, which also serves as an unloading capillary, are laid over the piston surface and that these grooves terminate at the point which somewhat plunges into the cylinder in the upper dead point position of the piston.

Referenced printed matter:

German Patent No. 689379

THIS PAGE BLANK (USPTO)



## AUSLEGESCHRIFT 1 122 209

St 15516 Ic/27b

ANMELDETAG: 27. AUGUST 1959

BEKANNTMACHUNG  
DER ANMELDUNG  
UND AUSGABE DER  
AUSLEGESCHRIFT: 18. JANUAR 1962

## 1

Der Anlauf von motorgetriebenen Tauchkolbenverdichtern wird häufig dadurch erschwert, daß sich während des Stillstandes des Verdichters ein über dem Saugdruck liegender Druck im Zylinderraum aufbaut. Bei einer Kältemaschine kann beispielsweise über eine Undichtigkeit des Druckventils Kältemitteldampf in den Zylinderraum eindringen und den dort herrschenden Druck über den Saugdruck anheben. Auch der Anlauf bei hohen Ansaugdrücken im Verdampfer erfordert gegenüber dem Betrieb mit kaltem Verdampfer größere Anzugsmomente des Motors.

Um besonders bei gekapselten Kleinkältemaschinen mit Kapillarrohrbetrieb den Anlauf zu erleichtern und dadurch den Motor kleiner und billiger halten zu können, ist es bereits bekannt, das Saugventilplättchen mit einer feinen Bohrung zu versehen oder im Ventilsitz des Saugventils einen feinen Ritz anzubringen, damit sich der im Stillstand bildende Überdruck entspannen bzw. während des langsamen Anlaufs gegen die Saugseite teilweise vermindern kann. Dem gleichen Zweck dienen Bohrungen in der Zylinderwand, vorzugsweise in der Nähe des unteren Totpunktes. Alle diese Maßnahmen haben durchweg eine Verschlechterung des volumetrischen Wirkungsgrades zur Folge bzw. sind nicht in jeder beliebigen Kolbenstellung zweckentsprechend wirksam.

Es ist ferner eine Konstruktion bekannt, bei der eine an beiden Enden offene, schraubenförmige Schmiernut in der Kolbenoberfläche vorgesehen ist, die gleichzeitig der Schmierölförderung und als Entlastungskapillare dient. Hierbei ist aber zum Abdichten eine spezielle Ringnut notwendig, in der Öl unter Druck steht, wozu eine Druckölschmiereinrichtung erforderlich ist, die eine ganze Reihe von Schwierigkeiten aufweist. Beachtlich ist der erhöhte Aufwand infolge der zusätzlichen Druckölpumpe, ferner die vom Druck in den Hubraum bzw. aus dem Zylinder herausgepreßte Ölmenge, der periodisch auftretende Druck im gesamten Schmiermittelsystem usw. Umgekehrt läßt sich diese Anordnung nicht mit druckloser Schmierung betreiben, weil bei jedem Druckhub die von der Kolbenstirnfläche bis zum anderen Ende durchgehende Nut durch den Verdichtungsdruck leergeblasen werden würde; der Liefergradverlust liegt in der Größenordnung von 10 bis 20 % des sonst erzielten Liefergrades.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die Schwierigkeiten der bekannten Entlastungsvorrichtungen zu vermeiden und insbesondere mit einer drucklosen Schmierung, beispielsweise einer Tropf- oder Schleuderölschmierung, auszukommen.

Diese Aufgabe wird erfundungsgemäß dadurch ge-

Motorgetriebener Tauchkolbenverdichter,  
insbesondere für gekapselte  
Kleinkältemaschinen

## Anmelder:

Danfoss ved. Ing. M. Clausen,  
Nordborg (Dänemark)

Vertreter: Dr.-Ing. U. Knoblauch, Patentanwalt,  
Frankfurt/M. 1, Marbachweg 320

Dr.-Ing. Hans Schmidt, Bad Homburg v. d. Höhe,  
ist als Erfinder genannt worden

## 2

löst, daß in an sich bekannter Weise ein oder mehrere an der Kolbenstirnfläche beginnende Schmiermuten, die gleichzeitig als Entspannungskapillare dienen, an der Kolbenoberfläche vorgesehen sind, und daß diese Nuten an einem Punkt enden, der in der oberen Totpunktstellung des Kolbens etwas in den Zylinder eingetaucht ist.

Im Bereich der hohen Verdichtungsdrücke, also in der Nähe des oberen Totpunktes, sind die Nuten am hinteren Ende durch den Zylinder abgeschlossen. Der hohe Verdichtungsdruck vermag also nicht das Schmieröl aus den Nuten zu treiben. Eine Öffnung der Schmiermuten geschieht nur im Bereich geringerer Drücke, die bei einer schnellen Kolbenbewegung zum Leerblasen der Nuten nicht ausreichen. Hinsichtlich der Schmierung arbeitet also das System einwandfrei.

Solange die Schmiermuten aus dem Zylinder herausragen, tritt Entlastung auf, weil sich der Druck aus dem Kolbenraum ins Freie ausgleichen kann. Dieser Ausgleich ist allerdings nicht im oberen Totpunkt möglich, weil hier die Nuten durch den Zylinder abgeschlossen sind. In diesem Bereich bestehen aber keine Anlaufschwierigkeiten, weil das möglicherweise unter Überdruck stehende Volumen nur sehr klein und die Gegenkraft schon nach kürzester Kolbenbewegung überwunden ist. Also funktioniert auch die Anlaufentlastung zufriedenstellend.

Die Erfindung bringt also zwei an sich heterogene Forderungen (kein Ausblasen der Schmiermittelnut, freier Durchgang durch die Nuten beim Entlasten)

durch die Wahl eines bestimmten Endpunktes der Schmiermittelnut zum Ausgleich, ohne daß komplizierte Druckölvorrichtungen erforderlich sind.

Es empfiehlt sich, die Nuten schraubenförmig um den Kolben verlaufen zu lassen, wobei eine Nut in Form eines Schraubenganges genügt. Die Schraubenbahn gibt der Nut eine so große Länge, daß keine Gefahr besteht, daß das Öl während des Betriebes aus der Schmiernut ausgeblasen wird.

Die Zeichnung zeigt einen Tauchkolben und Zylinder eines Kältemittelverdichters gemäß der Erfindung im Teilschnitt.

Der Tauchkolben 1 sitzt in üblicher Weise in einem Zylinder 2, der ein Saugventil 3 und ein Druckventil 4 aufweist. Der Tauchkolben ist über einen Schaft 5 an ein Gelenkstück 6 angeschlossen, über welches er von einem Motor in Pfeilrichtung hin und her angetrieben wird. In der veranschaulichten Stellung befindet sich der Tauchkolben im oberen Totpunkt, d. h., der Zylinderraum 7 entspricht gerade dem schädlichen Raum. Außerhalb des Zylinders ist die Zuführung 8 für die Tropfschmierung der Kolbenoberfläche vorgesehen.

In den Kolben ist nun eine Nut 9 eingeschnitten, die in Form eines Schraubenganges von der Stirnfläche des Kolbens bis zu einem Punkt 10 verläuft, der sich in der oberen Totpunktstellung des Kolbens wenige Millimeter innerhalb der Unterkante 11 des Zylinders befindet.

Im Betrieb wird die Schmiernut 9 periodisch außerhalb des Zylinders mit Öl gefüllt, das sich dann in Richtung auf die Kolbenstirnfläche bewegt. Dadurch ergibt sich eine ausgezeichnete Abdichtung, so daß kein merklicher Teil des zu komprimierenden Kältemittels über diesen Nebenpfad entweicht. Im Stillstand dagegen drückt — falls sich im Zylinderraum 7

ein höherer Druck als der Saugdruck aufbaut — das Kältemittel das Öl aus der Nut 9 heraus, so daß diese als Entlastungskapillare wirken kann.

Der Abstand zwischen dem Endpunkt 10 der Nut 9 und der Unterkante des Zylinders sorgt für eine besonders gute Abdichtung bei den hohen Kompressionsdrücken im Bereich des oberen Totpunktes. Diese Abdichtung verhindert natürlich auch eine Entlastung, falls der Kolben im oberen Totpunkt zur Ruhe kommt und sich dann im Zylinderraum 7 ein Überdruck ausbildet. Darin liegt aber kein Nachteil, weil Anlaufschwierigkeiten bei im oberen Totpunkt stehenden Kolben nicht bestehen.

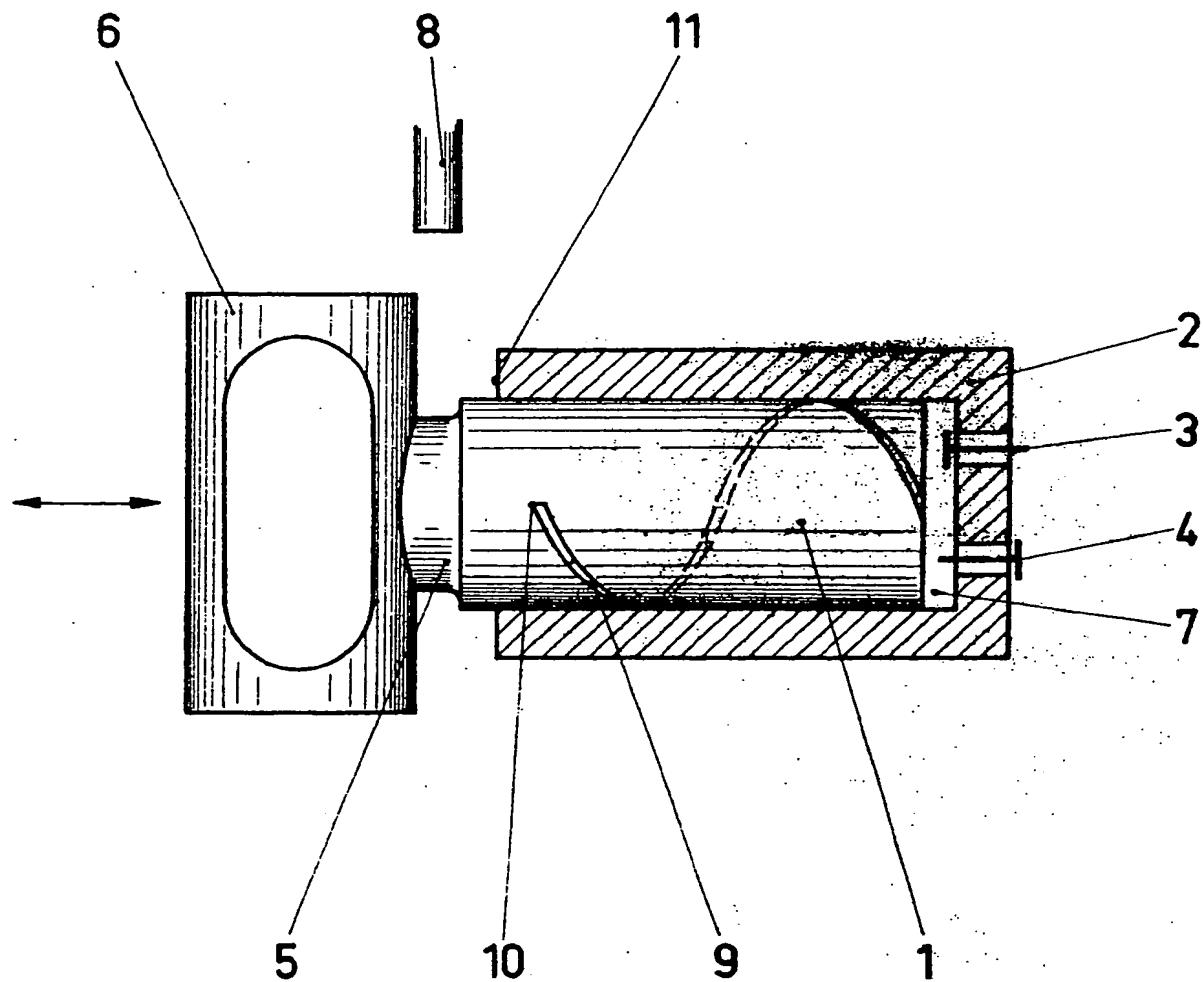
Form, Querschnittsgröße, Länge und Zahl der Nuten richten sich nach den jeweiligen Gegebenheiten. Die Abmessungen müssen so gewählt sein, daß einerseits im Betrieb kein Ausblasen des Öls erfolgen kann, andererseits der Abbau des Überdrucks in angemessener Zeit vor sich geht.

#### PATENTANSPRUCH:

Motorgetriebener Tauchkolbenverdichter, insbesondere für gekapselte Kleinkältemaschinen, mit druckloser Schmierung zwischen Kolben und Zylinder, dadurch gekennzeichnet, daß in an sich bekannter Weise ein oder mehrere an der Kolbenstirnfläche beginnende Schmiernuten, die gleichzeitig als Entspannungskapillare dienen, an der Kolboberfläche vorgesehen sind, und daß diese Nuten an einem Punkt enden, der in der oberen Totpunktstellung des Kolbens etwas in den Zylinder eingetaucht ist.

In Betracht gezogene Druckschriften:  
Deutsche Patentschrift Nr. 689 379.

Hierzu 1 Blatt Zeichnungen



THIS PAGE BLANK (USPTO)